



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

10/780619

**BEST AVAILABLE COPY**

**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 2 FEB. 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

  
Heinz Jenni



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

10/780619

**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 2. FEB. 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

**Patentgesuch Nr. 2003 0386/03**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Messgerät.

Patentbewerber:  
ALSTOM (Switzerland) Ltd  
Brown Boveri Strasse 7  
5401 Baden

Anmeldedatum: 12.03.2003

Voraussichtliche Klassen: G06K

Uebertragen an:

ALSTOM Technology Ltd  
Brown Boveri Strasse 7  
5400 Baden  
(Inhaber/In)

reg: 26.11.2003

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Messgerät

5

### TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Messgerät zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten. Ausserdem betrifft sie ein Verfahren zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten.

10

### STAND DER TECHNIK

Heutige Messgeräte bieten oftmals eine Schnittstelle (z.B. RS232, RS485, Ethernet, Feldbus etc.) zur Abfrage der Messwerte in digitaler Form (z.B. zur Anzeige auf einem PC). Im Allgemeinen benötigt man, um Daten speichern zu können, zusätzliche Software (auf einem Leitsystem oder Rechner), mit welcher die Daten vom Messgerät abgeholt werden und zu einem Ziel zur Speicherung der Daten geschrieben werden können.

Typische Messgeräte nach dem Stand der Technik sind in Fig. 1 dargestellt. Wie in Fig. 1a) dargestellt, kann die oben genannte Software entweder direkt auf dem Zielsystem für die Speicherung der Daten ausgeführt werden ("Datenserver"). Die Daten werden entsprechend typischerweise vom Messgerät kontinuierlich erfasst und unmittelbar nach der Messung respektive synchron mit der Messung über eine Datenleitung vom Datenserver abgeholt.

Alternativ ist es bekannt, so genannte Transfersysteme zwischen dem Messgerät und dem Datenserver vorzusehen. Diese Situation ist in Fig. 1b) dargestellt. Das Transfersystem dient dazu, die im Messgerät erfassten und über eine Schnittstelle an das Transfersystem übergebenen Messdaten in einer Datenablage auf dem Datenserver festzuhalten. In diesem Zusammenhang muss auf die Möglichkeiten

der Verwendung eines so genannten CAN-Bus (Controller Area Network) hingewiesen werden, welcher ebenfalls dem Stand der Technik zugerechnet werden muss.

Zur Messgeräteseite hin bedient sich die Software in beiden Fällen des herstellerspezifischen Protokolls zur Kommunikation mit diesem (entsprechend dessen Schnittstelle). Zur Datenspeicherung hin ist dies eine Anbindung an ein Speichermedium (in der Regel das Schreiben einer Datei, welche die gemessenen Daten beinhaltet) oder aber auch eine Datenbankanbindung.

10

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

15

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein zuverlässiges insbesondere in Bezug auf die Verwendung von mehreren unabhängigen Messgeräten bei einer einzigen Zentrale vorteilhaftes Messgerät zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten zur Verfügung zu stellen. Insbesondere handelt es sich dabei um ein Messgerät umfassend wenigstens eine Messstelle, z.B. in Form eines Messkopfes, zur Ermittlung der Messdaten sowie wenigstens eine Schnittstelle zur wenigstens mittelbaren Übergabe der Messdaten an eine Zentrale.

20

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Messgerät ausserdem eine Prozesseinheit (Prozessor, CPU) sowie Mittel zur lokalen Speicherung und/oder Verarbeitung der Messdaten im Messgerät aufweist. Bei den Mitteln zur lokalen Speicherung der Messdaten kann es sich um beliebige beschreibbare Medien handeln, beispielsweise um Random Access Memory (RAM), Festplattenspeicher wie u.a. auch SanDisk etc.. Die Messdaten müssen aber nicht zwingend auf dem Messgerät zwischengespeichert werden. Es ist auch möglich, eine direkte Vorverarbeitung der Messdaten gewissermassen "on the flight" vorzunehmen, welche beispielsweise in einer Datenreduktion vor der Übertragung bestehen kann. In einem derartigen Gerät werden die Messdaten zunächst von der Messstelle an die Prozesseinheit übergeben, wobei diese Messdaten, wenn sie von der Messstelle in analoger Form zur Verfügung gestellt

30

werden, zunächst über einen Analog-Digital-Wandler in digitale Signale umgewandelt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Messstelle die Messdaten direkt in digitaler Form erfasst. Beispielsweise kann ein Lichtsensor ein solches Signal geben, welches lediglich eine Aussage über Licht ein oder Licht aus abgibt. Meist sind solche Erfassungssysteme mit mehreren parallelen Kanälen ausgestattet. Anschliessend werden die Messdaten von dieser Prozesseinheit aktiv in eine Datenbank respektive eine Datei der Zentrale geschrieben.

Der Kern der Erfindung besteht somit darin, gewissermassen im Messgerät lokale Intelligenz zur Verfügung zu stellen. Die Messdaten werden entsprechend nicht einfach vom Messgerät an die Zentrale übergeben, indem die Zentrale die Daten beim Messgerät abholt, sondern es wird vielmehr so vorgegangen, dass Mittel vorgesehen werden, welche es erlauben, dass das Messgerät selbstständig und aktiv die Messdaten an die Zentrale übergibt und in der Zentrale in einer Datei oder in einer Datenbank einträgt. Auf diese Weise ergibt sich eine wesentlich höhere Unabhängigkeit und Fehlerfreiheit im Betrieb von derartigen Messgeräten. Ausserdem kann so die Last auf einem Netzwerk, welches dazu verwendet wird, die Daten vom Messgerät auf die Zentrale zu übertragen, optimiert werden. Weitere Vorteile dieser Konstruktion werden weiter unten ersichtlich werden.

Gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erlaubt es die Konstruktion insbesondere, die Messdaten vor deren Übergabe an die Zentrale wenigstens teilweise in der Prozesseinheit zu verarbeiten. So kann beispielsweise verhindert werden, dass Rohdaten, welche üblicherweise wesentlich mehr Speicherplatz beanspruchen, in einem ersten Schritt über das Netz geschickt werden und anschliessend erst im Server verarbeitet und abgelegt werden. Bei dieser Verarbeitung im Messgerät kann es sich entsprechend um unterschiedliche Verfahren handeln, welche in der Prozesseinheit nach der Aufnahme der Daten von der Messstelle und vor der Übergabe der Daten in das File respektive in die Datenbank in der Zentrale ablaufen, so beispielsweise um eine Komprimierung, eine Filterung, eine Zuordnung, eine mathematische Transformation, die Bildung eines (z.B. gleitenden) Mittelwerts etc. oder eine Kombination dieser Verarbeitungen.

Als Prozesseinheit kann beispielsweise ein Prozessor verwendet werden, denkbar ist auch eine frei programmierbare Logik, welche für diese Aufgabe optimiert ist (z. B. ein Altera-Baustein [FPGA]).

5 Eine weitere Optimierung der Datenverarbeitung kann dadurch erreicht werden, dass im wesentlichen kontinuierlich oder getaktet gemessene Messdaten von der Prozesseinheit in periodischen Paketen an die Zentrale übergeben werden, wobei diese Übergabe insbesondere bevorzugt wenigstens zwischen 1 bis 20 mal pro Minute geschieht. Die Taktfrequenz hängt dabei natürlich von der Art der Messung ab. Wenn eine schnelle Reaktion auf Messwerte beispielsweise zur Regelung  
10 erforderlich ist, können die Übergaben auch mit höherer Frequenz erfolgen. Handelt es sich aber um eine typische Überwachung insbesondere in Bezug auf Langzeitverhalten, so reicht es häufig, nur im Minutentakt oder sogar im Bereich von einigen mal pro Stunde Daten in die Datenbank einzutragen. Es kann sich bei diesen Daten entweder um Daten als Funktion der Zeit handeln, welche einfach  
15 abschnittsweise übergeben werden, bei welchen aber anschliessend auf dem Server eine gesamte Zeitabhängigkeit zur Verfügung steht, es kann sich aber auch um Mittelwerte handeln, welche über diese Zeiträume oder über kürzere Zeiträume gebildet werden.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen  
20 Messgerätes kann ausserdem die Steuerung wesentlich vereinfacht werden, indem die Zentrale die Steuerkommandos in einer Datenbank oder einer Datei ablegt, und indem die Prozesseinheit diese Steuerkommandos selbstständig periodisch aus der Datenbank ausliest und das Messgerät diesen Steuerkommandos entsprechend steuert. Mit anderen Worten wird nicht, wie nach  
25 dem Stand der Technik üblich, jeweils eine entsprechende Instruktion aktiv von der Zentrale an das Messgerät übergeben, sondern es wird vielmehr so vorgegangen, dass die Zentrale entsprechende Instruktionen in eine Datei (Job Queue) einträgt, und anschliessend das Messgerät selbstständig aktiv periodisch in dieser Job Queue nachschaut und die zugehörigen Aufträge abarbeitet.

30 Da üblicherweise im Zusammenhang mit einem Messgerät nicht nur ein einfaches Ein- respektive Ausschalten des Messgerätes erforderlich ist, sondern vielmehr



die Übergabe von einer gewissen Anzahl von Messparametern notwendig ist, müssen diese zusammen mit dem Auftrag abgeholt werden. Alternativ ist es entsprechend möglich, diese Messparameter direkt in der Job Queue abzulegen, was aber den Nachteil hat, dass, da üblicherweise abgearbeitete Aufträge in einer derartigen Job Queue gelöscht werden, keine Verlaufsgeschichte (History) zur Verfügung steht. Entsprechend kann alternativ so vorgegangen werden, dass die Zentrale ausserdem den Steuerkommandos zugeordnete Parameter in einer weiteren Datenbank respektive einer Datei/Tabelle mit den Parametern ablegt, und dass die Prozesseinheit diese Parameter zusammen mit den Steuerkommandos periodisch ausliest und das Messgerät diesen Steuerkommandos und den zugehörigen Parametern entsprechend steuert.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird ausserdem auf dem Datenserver eine Datei respektive bei einer Datenbank eine Tabelle mit der Status-Information zur Verfügung gestellt. Entsprechend protokolliert die Prozesseinheit nach dem Auslesen von Steuerkommandos und/oder Parametern aus den Datenbanken die entsprechende Aktion in eine Datenbank. Dabei kann entweder einfach nur die Ausführung an sich festgehalten respektive in die Datei geschrieben werden, oder aber gleichzeitig auch noch gewisse Parameter wie beispielsweise Zeit, Messparameter etc..

Zur Terminologie ist ganz allgemein zu bemerken, dass ein Server eine oder mehrere Datenbanken beherbergen kann. Eine Datenbank kann eine beliebige Anzahl von Tabellen beherbergen. Daten werden in Tabellen abgelegt.

Typischerweise liest die Prozesseinheit Steuerkommandos respektive Parameter wenigstens zwischen 1 bis 20 mal pro Minute aus.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei der Zentrale um einen Datenserver, und das Messgerät verfügt als Schnittstelle über eine Netzwerkschnittstelle, wobei es sich beim Netzwerk insbesondere bevorzugt um ein lokales Netzwerk (LAN) handelt, welches verkabelt (zum Beispiel twisted pair, etc.) oder drahtlos sein kann.

Ein Messgerät der vorstehenden Art kann vorteilhaft im Zusammenhang mit der Messung und Erfassung von Teilentladungsdaten an einer Generatoranlage eingesetzt werden, insbesondere zur Messung und Erfassung von an Hochspannungsklemmen erfassten Teilentladungen.

- 5 Ausserdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten unter Verwendung eines Messgerätes wie es oben beschrieben wurde. Bevorzugt ist ein derartiges Messgerät dadurch gekennzeichnet, dass es die gemessenen Messdaten selbstständig periodisch in eine Datenbank der Zentrale ablegt, und dass das Messgerät periodisch und  
10 selbstständig Steuerkommandos und gegebenenfalls zugehörige Parameter aus ebenfalls auf der Zentrale vorhandenen Datenbanken abholt, und dass bevorzugt ausserdem periodisch der Status des Messgerätes in einer weiteren Tabelle einer Datenbank abgelegt wird.

- Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Messgerätes  
15 respektive des erfindungsgemässen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

- Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im  
20 Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 a) eine schematische Darstellung der Datenerfassung von heutigen Messgeräten;

b) eine weitere schematische Darstellung der Datenerfassung von heutigen Messgeräten mit Transfersystem;

- 25 Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Messgeräts nach der Erfindung zusammen mit dem Datenserver;

Fig. 3 eine Übersicht der Kommunikation zwischen Messgeräten und Datenserver; und

Fig. 4 ein Zustandsdiagramm eines Messgerätes.

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung ein Messgerät 1, welches hier als Ausführungsbeispiel dienen soll. Das Messgerät verfügt über eine oder mehrere Messstellen 7, z.B. in Form eines Messkopfes, welche die eigentlichen physikalischen Daten erfasst. Wenn die Daten nach deren Erfassung als digitale Daten 9 zur Verfügung stehen, so können diese direkt an eine Prozesseinheit 8 übergeben werden zum Transfer zur Datenablage. Wenn die Daten von den Messstellen 7 in analoger Form vorliegen, so müssen sie zunächst über einen Analog-Digital-Wandler (ADC) 10 digitalisiert werden. Die Prozesseinheit 8 befindet sich ebenfalls im Messgerät 1. Die Prozesseinheit 8 respektive das Messgerät 1 verfügt über Mittel zur temporären oder teilweise bleibenden Speicherung der erfassten Daten. Die Prozesseinheit 8 kann ausserdem als Option in der Lage sein, die Messstellen 7, sowie den Prozess (zum Beispiel die A/D-Wandlung) über Steuerdaten zu regeln.

Im Messgerät wird eine Prozesseinheit eingesetzt, welche die erfassten Daten 9 zusammen mit dem Programm-Code (kann auch Hardware sein wie zum Beispiel LON & CAN Controller) für eine Datenanbindung 8 zu einem entfernten System weiterleitet. Ebenso können von diesem entfernten System Kommandos an das Messgerät gegeben werden. Steuerkommandos sind nicht zwingend notwendig, wenn das Messgerät 1 selbständig ohne Kontrolle von aussen Messungen ausführen kann. Steuerkommandos können zum Beispiel Befehle zum Starten oder Stoppen einer Messung sein, Befehle zur Messstellen-Selektion, Verstärkungsfaktoren für die A/D-Wandler, u.v.m.. Typischerweise verfügt die Prozesseinheit 8, 10 über einen Speicher (zum Beispiel RAM oder ROM), in welchem die entsprechende Betriebssoftware zur Verfügung steht.

Bei der Zentrale 2, welche ein entferntes System und/oder ein Datenserver sein kann, kann es sich sowohl um ein Dateisystem, Datenbanksystem oder sonstiges Speichermedium zur Datenspeicherung handeln. Die Übertragung der Daten erfolgt durch das Messgerät, den Client 8, mit dem notwendigen Übertragungsprotokoll, welches der Datenserver und/oder die Datenablage erfordern.

Die Steuerkommandos können unter Verwendung einer Datenbank direkt aus einer in der Datenbank befindlichen Tabelle durch den im Messgerät befindlichen Datenbankclient ausgelesen werden. Im Fall aus Fig. 2 werden Steuerkommandos vom Messgerät abgeholt, interpretiert und intern zur Steuerung des Messgerätes 1 verwendet. Die Steuerkommandos werden dabei in einer Tabelle, welche üblicherweise als Job Queue 3 bezeichnet wird, auf dem Datenserver geführt.

Die erfassten Daten werden durch das Messgerät 1 von der Messwerterfassung zur Datenbank transferiert.

Eine derartige Vorgehensweise ergibt unter anderem folgende Vorteile:

- 10 • Diese Methode respektive diese Konstruktion erlaubt es, mehrere und auch unterschiedliche Messgeräte 1 unabhängig voneinander an der Zentrale 2 (z.B. Datenserver) zu betreiben, wobei sämtliche Messgeräte 1 getrennt oder gemeinsam von dieser Zentrale 2 (z.B. von einem zentralen Ort) aus steuerbar sind. Dies ist z.B. für Überwachungs-, Mess-, Steuerungs- und  
15 Regelungsaufgaben sinnvoll.
- Die Messgeräte 1 sind vor Ort relativ selbständig. Sie können einerseits Daten permanent und kontinuierlich, einzeln oder blockweise erfassen und selbstständig oder auf Kommando (üblicherweise getaktet, d.h. geschrieben wird nur in bestimmten Zeitabschnitten) in eine Datenbank  
20 schreiben, autark erfassen und auf Kommando in die Datenbank schreiben oder aber nur auf Kommando Daten in der Datenbank ablegen. Auf der einen Seite geschieht mit anderen Worten die Erfassung selbstständig oder auf Kommando, dabei werden einzelne Werte oder ganze Blöcke oder Daten kontinuierlich erfasst. Auf der anderen Seite erfolgt auch die  
25 Datenerfassung selbstständig oder auf Kommando, dabei werden einzelne Werte oder ganze Blöcke oder Daten kontinuierlich übertragen (kontinuierliche Datenströme werden üblicherweise als "Streams" bezeichnet).
- Ebenso besteht die Möglichkeit, die Datenmenge, welche je nach  
30 Messprinzip entsteht, direkt auf dem Messgerät 1 mit entsprechenden

Algorithmen zu komprimieren oder sinnvoll zu reduzieren, um das Datentransfervolumen auf dem Übertragungsweg zu minimieren, dies erfolgt im Element zur Datenerfassung 10. Diese Aufgabe kann von einer CPU, oder durch spezielle, für diese Aufgabe optimierte Logik direkt auf dem Messgerät 1 erfolgen. Grundsätzlich kann auf dem Messgerät 1 jede sinnvolle Vorbearbeitung der Daten stattfinden, so z. B. mathematische Transformationen, Kompressionen, Bildung von Mittelwerten etc..

- Ein einzelnes Messgerät oder eine Gruppe von Messgeräten kann gleichzeitig grosse Datenmengen erfassen, ohne Rücksicht auf die Datenübertragung zu einem zentralen Server zu nehmen. Während gemäss Stand der Technik typischerweise bei Verwendung von mehreren Messgeräten schnell die Netzlast an die Grenzen stösst, kann bei den vorgeschlagenen Messgeräten 1 durch eine geschickte Organisation von Vorbearbeitung der Daten und gezielte optimierte Übergabe der Daten in die Datenbank die Bandbreite im Netz wesentlich effizienter genutzt werden.
- Die Verwendung eines zentralen Orts für die Datenablage vereinfacht das Handling und erhöht die Übersicht bei Reduktion der Fehleranfälligkeit. Ausserdem ist ein derartiges System leichter und einfacher implementierbar.

Die Kommunikation zwischen einem Messgerät 1 und der Zentrale (z.B. einem Datenserver 2) wird auf Datenbankebene umgesetzt. Dazu werden in der Datenbank Tabellen zur Kommunikation, zur Statusmeldung der Messgeräte, zur Parametrierung und zur Aufnahme der Messdaten bereitgestellt.

Serverseitige Prozesse generieren Kommandos (Jobs) für die einzelnen Messgeräte 1, überwachen deren Ausführung, generieren Hinweise, Warnungen und Alarmer u.v.m..

Im Zusammenhang mit dem Element zur Datenerfassung 10 muss bemerkt werden, dass es sich dabei z. B. um einen Analog/Digital-Wandler oder um eine digitale Erfassung und eine anschliessende Bereitstellung der Daten 9 handelt.

Im Zusammenhang mit dem Client für Datenablage 8 ist darauf hinzuweisen, dass es sich dabei um ein Programm oder um Hardware handeln kann, welche die Daten zur Einheit 2 transferiert.

Ausserdem ist in Fig. 2 gestrichelt dargestellt, dass die Prozesseinheit 8 die Erfassung 10 und den Client 8 mit einschliessen kann.

Eine Übersicht über die ablaufenden Prozesse ist in Fig. 3 dargestellt, wobei die dargestellten Satelliten 1 bis N einzelnen Messgeräten 1 entsprechen. Gemäss Fig. 3 sind insbesondere 4 Tabellen vorhanden, welche der gegenseitigen Kommunikation dienen.

Zunächst ist dies eine erste Tabelle, die so genannte Job Queue 3, in welcher die Steuerkommandos abgelegt werden, und auf welche die einzelnen Messgeräte 1 zugreifen. Dabei ist es möglich, für jedes Messgerät 1 eine eigene Job Queue 3 vorzusehen, vorzugsweise wird aber für alle Messgeräte eine einzige Job Queue 3 angelegt und verwaltet.

Ausserdem ist eine weitere Tabelle unter dem Begriff Status-Information 4 abgelegt. In dieser Tabelle respektive Datei oder Datenbank legen die Messgeräte 1, aber unter Umständen auch der Serverprozess, den momentanen Status ab. Insbesondere kommen in diese Tabelle Quittierungen/Protokollierungen von ausgelösten Messprozessen, Zustandsmeldungen, etc..

Als weitere Tabelle ist ausserdem auf die Parametrierung 5 hinzuweisen. In dieser Tabelle werden die für einzelne Messungen respektive einzelne Messgeräte relevanten Messparameter festgehalten. Typischerweise wird der Inhalt dieser Tabelle vom Serverprozess festgelegt und anschliessend von den Messgeräten nur noch ausgelesen. Bei einfacheren Steuerungen, bei denen auf eine Parameter-Historie in der Parametrierung 5 verzichtet werden kann, wäre letztere auch direkt über die Job-Queue 3 möglich.

Schliesslich ist in Fig. 3 noch eine Tabelle respektive Datei oder Datenbank dargestellt, welche die erfassten Daten 6 aufnimmt. Typischerweise wird diese Tabelle 6 nur von den Messgeräten beschrieben. Wie bereits unter der Tabelle 3 angedeutet, können die Tabellen 4, 5 und 6 entweder für jedes Messgerät

individuell angelegt und verwaltet werden. Häufig werden aber sämtliche im System vorhandenen Messgeräte von den gleichen Dateien respektive Datenbanken Gebrauch machen.

Ein Messgerät 1 selbst arbeitet als Client für die auf dem Datenserver 2 befindliche Datenbank. Es überwacht die Job Queue 3, empfängt respektive besorgt sich seine Parametrierungsdaten (falls notwendig) aus der Tabelle der Parametrierung 5 oder durch die Job-Queue 3, signalisiert seine Status-Information indem es diese in die Tabelle der Status-Information 4 schreibt, und schreibt die erfassten Daten in die dafür vorgesehene Tabelle der erfassten Daten 6.

Um zu erreichen, dass mehrere Messgeräte 1 angesprochen werden können, müssen diese ein eindeutiges Identifikations-Kennzeichen haben, z.B. eine Seriennummer, welche messgerätintern gespeichert ist. Dieses Kennzeichen wird in der Datenbank registriert. Ein Messgerät 1 führt nur dann einen Job aus, wenn dieser spezifisch an dieses Messgerät adressiert ist, d.h. beispielsweise in der Job Queue 3 unter seiner Seriennummer abgelegt ist.

Fig. 4 zeigt ein typisches Zustandsdiagramm eines Messgerätes 1. Natürlich sind auch Variationen denkbar, abhängig davon, welche Eigenschaften ein Messgerät 1 aufweist, was erfasst werden soll, ob es z.B. Eingangs-Umschalter gibt, welche gesteuert werden müssen, ob es programmierbare Verstärker oder Filter gibt, welche eingestellt oder kalibriert werden müssen, ob es Messstellen gibt, welche kalibriert werden müssen, u.v.m..

Eine Job Queue-Tabelle 3 für die Fig. 4 könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

Wert	Bemerkung
Messen	Befehl dem Messgerät eine Messung durchzuführen
Neustart	Befehl dem Messgerät einen Neustart seines Systems

Wenn ein Job für ein Messgerät 1 durch einen der Serverprozesse in die zugehörige Tabelle 3 geschrieben worden ist, muss das entsprechende Messgerät 1 diesen Job bestätigen, bevor er vom Gerät ausgeführt wird (Handshaking Verfahren).

Ein Überwachungs-Prozess kann daraus eine Fehlfunktion eines Messgerätes 1 ableiten, falls ein Job in einer vorgegebenen Zeit nicht bestätigt werden konnte.

Bei den meisten Zustandsübergängen meldet das Messgerät 1 seinen neuen Zustand in der Status Tabelle 4 (in Fig. 4 durch "Status=xxx" gekennzeichnet).

- 5 Eine Status-Informationen-Tabelle 4 für die Fig. 4 könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

Wert	Bemerkung
Warte	Ein Messgerät wartet auf einen neuen Job
10 Erfasse	Ein Messgerät meldet, dass es momentan Daten erfasst
Initialisiere	Ein Messgerät meldet, dass es momentan startet
Fehler	Ein Messgerät meldet einen internen Fehler In diesem Fall schreibt das Messgerät die Fehler-Quelle / - Meldung in das Message-Feld der Status-Informationen Tabelle

15

Auch hier lassen sich von einem Überwachungs-Prozess Fehlfunktionen eines Messgeräts 1 über die Status-Informationen-Tabelle 4 ableiten.

Um die einzelnen Tabellen 3 bis 6 nochmals klarer darzustellen, sollen weitere Beispiele gegeben werden:

### 20 Job-Queue Tabelle 3

Wird zur Befehlsübermittlung an die Messgeräte 1, sowie für das Handshaking zur Ausführungsüberwachung von den verschiedenen Messgeräten verwendet.

Feld	Bemerkung
MessgerätID	Kennzeichnung für welches der Messgeräte ein Job gültig ist
25 Job	Kennzeichner für die nächste, durch das Messgerät auszuführende Tätigkeit
Job Zeit	Datum und Uhrzeit, der Erstellung eines Jobs
Job Bestätigt	Kennzeichner, ob ein Messgerät einen Job akzeptiert hat und somit ausführt
30 Parameter	eventuelles Feld, um Parameter zu übergeben; für Systeme, welche keine Historie der Parameter benötigen



Zusätzlich können als Option ausserdem direkt Parameter in dieser Tabelle abgelegt werden. Wird dies getan, so muss das Messgerät nur eine Tabelle überwachen, und nicht, wie im Fall einer Parametertabelle, zwei Tabellen.

Insbesondere im Zusammenhang mit der Messung von Teilentladungen an Turbinenanlagen erweist es sich hierbei als genügend, ca. alle 60 Sekunden das Messgerät 1 in der Job Queue 3 nachschauen zu lassen, ob neue Aktivitäten anstehen respektive ob ablaufende Aktivitäten beendet werden müssen.

#### Status-Informationen Tabelle 4

In dieser Tabelle zeigt jedes Messgerät 1 seinen derzeitigen Zustand respektive eine gerade ausgeführte Aktivität an. Falls auf dem Messgerät 1 ein Fehler aufgetreten sein sollte, kann dieses Details darüber über das Nachrichtenfeld mitteilen.

Feld	Bemerkung
MessgerätID	Kennzeichnung des Messgeräts
Status Zeit	Datum und Uhrzeit des Status Eintrages
Derzeitiger Status	Kennzeichnung des derzeitigen Status des Messgeräts
Nachricht	Optionale Nachricht des Messgeräts

Parametertabelle 5, für Historie, ansonsten können auch Parameter in die Job Queue 3 übergeben werden.

Diese Tabelle gibt verschiedene Einstellungen für den als nächstes auszuführenden Job an das Messgerät wieder.

Feld	Bemerkung
MessgerätID	Kennzeichnung des Messgeräts
Parameter	Einstellungswerte für das Messgerät für die nächste Messung

#### Datentabelle 6

In diese Tabelle schreibt ein Messgerät 1 seine Daten.

Feld	Bemerkung
MessgerätID	Kennzeichnung des Messgeräts
Daten	Vom Messgerät gesendete Daten

5

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Messgerät
- 2 Zentrale, Datenserver
- 3 Job Queue (File)
- 10 4 Status-Information (File)
- 5 Parametrierung (File)
- 6 erfasste Messdaten (File)
- 7 Messstelle, Messkopf
- 8 Programm oder Hardware zum Datentransfer (bei Datenbank = Client),  
15 Prozesseinheit
- 9 Daten, welche von der Datenerfassung über den Client zur Datenablage  
transferiert werden.
- 10 Datenerfassung (Hardware und Software)

## PATENTANSPRÜCHE

1. Messgerät (1) zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten, umfassend wenigstens eine Messstelle (7) zur Ermittlung der Messdaten sowie wenigstens eine Schnittstelle zur wenigstens mittelbaren Übergabe der Messdaten an eine Zentrale (2) dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (1) ausserdem eine Prozesseinheit (8) sowie Mittel zur lokalen Speicherung und/oder Verarbeitung von Messdaten im Messgerät (1) aufweist,

dass die Messdaten zunächst von der Messstelle (7) an die Prozesseinheit (8) übergeben werden, wobei diese Messdaten, wenn sie von der Messstelle (7) in analoger Form zur Verfügung gestellt werden, ggf. zunächst über einen Analog-Digital-Wandler in digitale Signale umgewandelt werden, und

dass die Messdaten anschliessend von dieser Prozesseinheit (8) aktiv in eine Datenbank (6) der Zentrale (2) geschrieben werden.
2. Messgerät (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdaten vor deren Übergabe an die Zentrale (2) wenigstens teilweise in der Prozesseinheit (8) verarbeitet werden, wobei es sich bei dieser Verarbeitung insbesondere bevorzugt um eine Komprimierung, eine Filterung, eine Zuordnung, eine mathematische Transformation, oder eine Kombination dieser Verarbeitungen handelt.
3. Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im wesentlichen kontinuierlich oder getaktet gemessene Messdaten von der Prozesseinheit (8) in periodischen Paketen an die Zentrale (2) übergeben werden, wobei diese Übergabe insbesondere bevorzugt wenigstens zwischen 1 bis 20 mal pro Minute geschieht.

4. Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung des Messgeräts geschieht, indem die Zentrale (2) die Steuerkommandos in einer Datenbank (3) ablegt, und indem die Prozesseinheit (8) diese Steuerkommandos selbstständig periodisch aus der Datenbank (3) ausliest und das Messgerät (1) diesen Steuerkommandos entsprechend steuert.  
5
5. Messgerät (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrale (2) ausserdem den Steuerkommandos zugeordnete Parameter in einer Datenbank (5) ablegt, und dass die Prozesseinheit (8) diese Parameter zusammen mit den Steuerkommandos periodisch ausliest und das Messgerät (1) diesen Steuerkommandos und den zugehörigen Parametern entsprechend steuert.  
10
6. Messgerät (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesseinheit (8) nach dem Auslesen von Steuerkommandos und/oder Parametern aus den Datenbanken (3, 5) die entsprechende Aktion in eine weitere Datenbank (4) quittiert.  
15
7. Messgerät (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesseinheit (8) wenigstens eine der die Messdaten nicht direkt betreffenden Datenbanken (3-5) zwischen 1 bis 20 mal pro Minute ausliest respektive beschreibt.  
20
8. Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Zentrale um einen Datenserver (2) handelt, und dass das Messgerät (1) als Schnittstelle einen Netzwerkschnittstelle aufweist, wobei es sich beim Netzwerk insbesondere bevorzugt um ein lokales Netzwerk handelt, welches verkabelt oder drahtlos ist.  
25  
30

9. Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um ein Messgerät (1) zur Messung und Erfassung von Teilentladungsdaten an einer Generatoranlage handelt, insbesondere zur Messung und Erfassung von an einer Hochspannungsklemme erfassten Teilentladungen.

10. Verfahren zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten unter Verwendung eines Messgerätes (1) nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (1) die gemessenen Messdaten selbstständig periodisch in eine Datenbank (6) der Zentrale (2) ablegt, und dass das Messgerät (1) sich periodisch und selbstständig Steuerkommandos und gegebenenfalls zugehörige Parameter aus ebenfalls auf der Zentrale (2) vorhandenen Datenbanken (3,5) abholt, und dass periodisch der Status des Messgerätes (1) in einer weiteren Datenbank (4) abgelegt wird.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Messgerät (1) zur Erfassung und Weiterleitung von Messdaten, umfassend wenigstens eine Messstelle zur Ermittlung der Messdaten sowie wenigstens eine Schnittstelle zur wenigstens mittelbaren Übergabe der Messdaten an eine Zentrale (2). Eine besonders effiziente, sichere und in Bezug auf für die Datenübertragung verwendete Netzwerke eine niedrige Netzlast gewährleistende Betriebsweise wird bei einem derartigen Messgerät ermöglicht, indem das Messgerät (1) ausserdem eine Prozesseinheit sowie Mittel (RAM, Festplatte) zur lokalen Speicherung von Messdaten im Messgerät (1) aufweist, indem die Messdaten zunächst von der Messstelle an die Prozesseinheit übergeben werden, wobei diese Messdaten, wenn sie von der Messstelle in analoger Form zur Verfügung gestellt werden, zunächst über einen Analog-Digital-Wandler (ADC) in digitale Signale umgewandelt werden, und indem die Messdaten anschliessend von dieser Prozesseinheit aktiv in eine Datenbank (6) der Zentrale (2) geschrieben werden.

(Fig. 2)

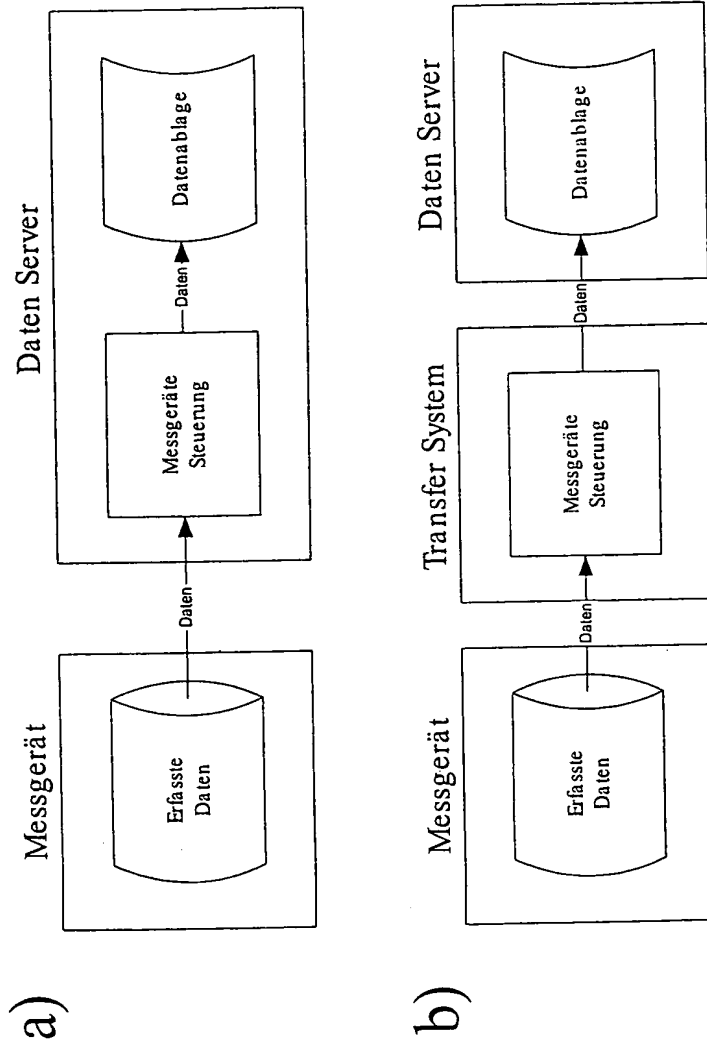


Fig. 1

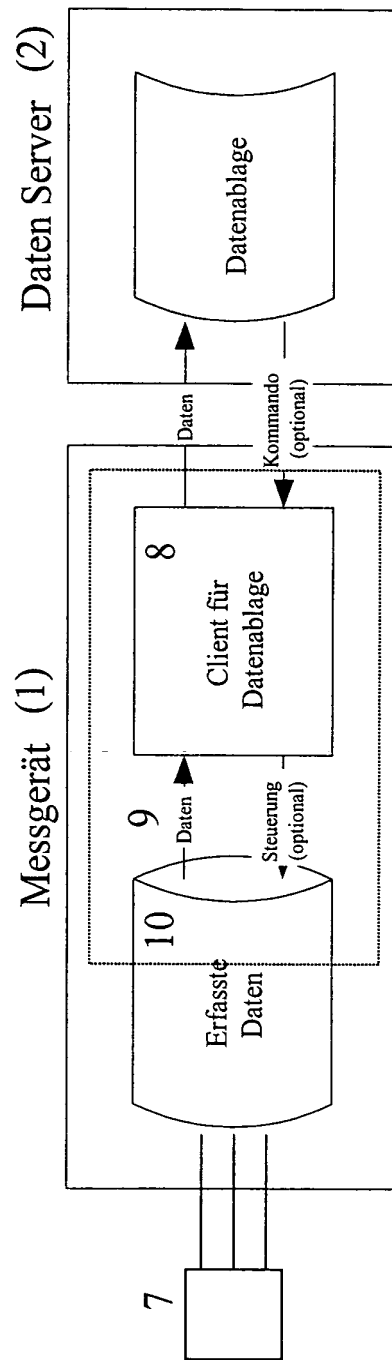


Fig. 2



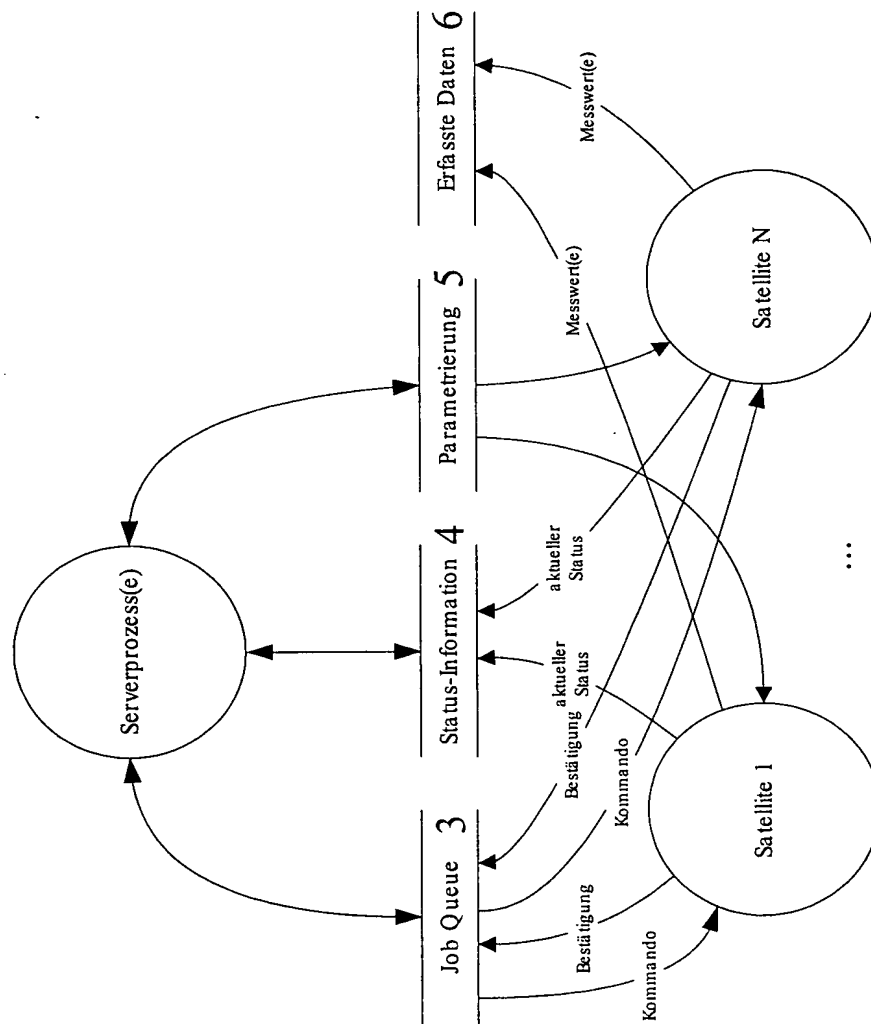


Fig. 3

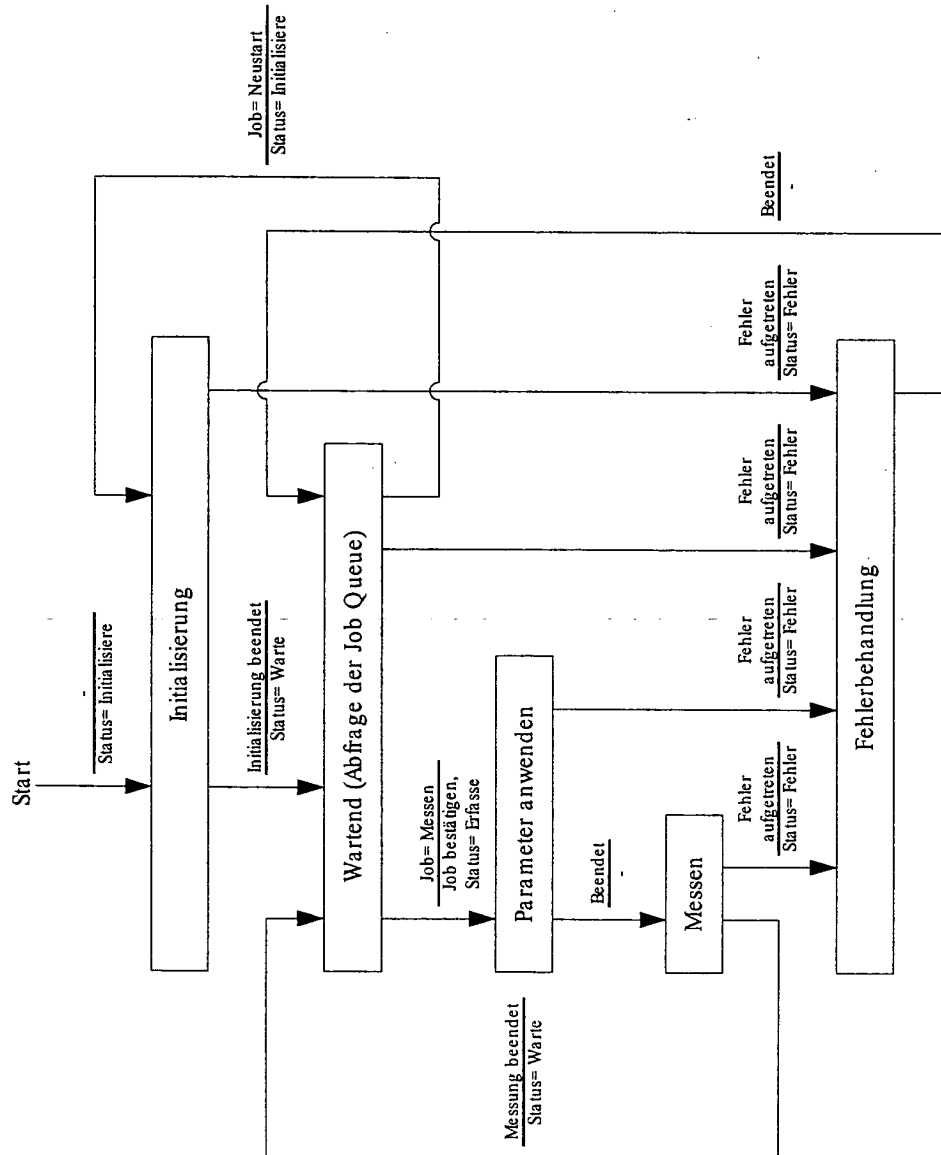


Fig. 4